

**JP5247378**

**Publication number:** JP5247378

**Publication date:** 1993-09-24

**Inventor:** KOBAYASHI TATSUJI

**Applicant:** OKABE CO LTD; KOBAYASHI TATSUJI

**Classification:**

- **international:** A01K61/00; C02F3/00; C02F3/10; C02F3/34;  
C09D5/00; A01K61/00; C02F3/00; C02F3/10;  
C02F3/34; C09D5/00; (IPC1-7): C09D5/00; A01K61/00;  
C02F3/00; C02F3/10; C02F3/34; C09D5/00

- **european:**

**Application number:** JP19920051886 19920310

**Priority number(s):** JP19920051886 19920310

[Report a data error here](#)

**Abstract of JP5247378**

**PURPOSE:** To provide a paint for improving an aquatic environment, effective in modifying the surface of an artificial construction made of concrete or other material and placed in water, allowing the adhesion of algae or aquatic plant on the artificial construction in a short time and enabling the proliferation of fish and shellfish and the cleaning of water by the action of the algae, etc.

**CONSTITUTION:** The objective paint for the improvement of an aquatic environment contains phototrophic bacteria, a carrier and a nutrient component for the phototrophic bacteria.

.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-247378

(43)公開日 平成5年(1993)9月24日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 D 5/00	P S D	6904-4 J		
A 0 1 K 61/00	Z	8602-2B		
C 0 2 F 3/00	G	8515-4D		
3/10	Z			
3/34	A			

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平4-51886	(71)出願人 000000446 岡部株式会社 東京都墨田区押上2丁目8番2号
(22)出願日	平成4年(1992)3月10日	(71)出願人 000186304 小林 達治 京都府京都市左京区浄土寺真如町137
		(72)発明者 小林 達治 京都市左京区浄土寺真如町137
		(74)代理人 弁理士 平木 祐輔 (外2名)

(54)【発明の名称】 水域環境改善用塗料

(57)【要約】

【目的】 水域におけるコンクリート及びその他の資材によりなる人工構築物の表面を改質して、藻類又は水生植物を短期間に人工構築物に付着させ、かかる藻類等の働きにより魚貝類の繁殖及び水質の浄化を可能にする水域環境改善用塗料の提供。

【構成】 光栄養細菌、担体、及び当該光栄養細菌の栄養成分を含有することを特徴とする水域環境改善用塗料。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光栄養細菌、担体、及び当該光栄養細菌の栄養成分を含有することを特徴とする水域環境改善用塗料。

【請求項2】 光栄養細菌、担体、及び当該光栄養細菌の栄養成分、並びに藻類又は水生植物の胞子及び／又は静止細胞体を含有することを特徴とする水域環境改善用塗料。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、護岸用コンクリートブロック等の資材に塗布することによって水質を改善することを目的とする水域環境改善用塗料に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、地球規模で種々の原因により環境破壊が進行し、水系においてもこの例外ではない。例えば海域においては沿岸部、特に港湾部の汚濁により魚貝類が激減し、河川や湖沼においても富栄養化が進行している。かかる問題を解決するため、海域においては人工魚礁の投入が現在行なわれているが、当該人工魚礁は概ねコンクリート製であるため、これを海水中に放置しておくと、表層に水酸化カルシウム ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) 等のコンクリート中のアルカリ成分が溶出して付近のpHが上昇し、藻類が当該人工魚礁に付着し難くなり、藻類を食料とする魚貝類の繁殖も困難となり、かえって当該人工魚礁周辺が死の海と化する危険性をもたらしている。

【0003】 また、河川や湖沼において、コンクリート製の護岸や河床が設けられている場所では、上記海域の場合と同様コンクリート中のアルカリ成分が水中に溶出して、藻類その他の水生植物が、当該護岸や河床に付着し難く、かかる藻類による重金属の吸収等の浄化作用が妨げられ、その結果として河川、湖床等の水質の汚濁が進行する大きな要因となっている。

【0004】 上記の人工魚礁や護岸等のコンクリート中のアルカリ成分の溶出による環境破壊を防ぐ目的で、コンクリート表面をエポキシ樹脂でコーティングする方法や水酸化第一鉄をさらに含めてコーティングする方法が採用されている。しかし、当該方法においては、コンクリートの表面が生物学的に活性化されているわけではないので、藻類の繁殖が遅いという欠点がある。また、生物学的活性化を図るため、天然物である貝殻粉、カキ殻粉等を樹脂等に混入してコーティングする方法も試みられているが、十分な成果をあげるには至っていない。

【0005】 さらに、間伐材や、シタケ等の担子菌類の栽培に原木として用いられた木材等は放置されがちであるが、かかる間伐材等の積極的利用方法も検討されるべきである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、水圏における対象物の表面を改質して、藻類又は水生植物を

短期間に当該対象物に付着させ、かかる藻類等の働きにより魚貝類の繁殖及び水質の浄化を可能にする塗料の提供にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、上記課題について鋭意検討した結果、光栄養細菌を水質浄化成分として含む水域環境改善用塗料を用いることで上記課題を解決し得ることを見出した。すなわち、本願は以下の(1)及び(2)に示される発明を提供するものである。

【0008】 (1) 光栄養細菌、担体、及び当該光栄養細菌の栄養成分を含有することを特徴とする水域環境改善用塗料。

(2) 光栄養細菌、担体、及び当該光栄養細菌の栄養成分、並びに藻類又は水生植物の胞子及び／又は静止細胞体を含有することを特徴とする水域環境改善用塗料。

【0009】 以下、(1)及び(2)の発明について詳細に説明する。先ず本発明において、水質浄化成分として用いられる光栄養細菌とは、一般に光合成細菌 (Photosynthetic bacteria) と呼ばれている細菌のことをいい、本願では「Bergery's Manual of Determinative Bacteriology 8th edition (1974)」で確立された分類に従い、光栄養細菌 (Phototrophic bacteria) として開示する。

【0010】 かかる光栄養細菌の内、本発明において用いられる種類は、特に限定されない。すなわち、ロドスピリラム属、ロドシュードモナス属、及びロドミクロビウム属を含むロドスピリ・ラーシエ科；クロマチウム属等を含むクロマティ・アーシエ科；クロロビウム属等を含むクロロビ・アーシエ科のうち、いずれのものを用いることができる。また用いる光栄養細菌は、一種を用いるのみならず、多種類の光栄養細菌の混合物を用いることができる。

【0011】 上記光栄養細菌は、市販品を用いることも可能であるし、通常公知の方法 [小林達治、土壤微生物実験法 (土壤微生物研究会編)、pp. 207～212(1977), M. kobayashi and S. kurata, Process Biochemistry, vol. 1.13, pp. 27-30(1978)、Carr, N.G., Methods in microbiology, vol. 3B, pp. 53(1969)、Pfennig, N. Annu. Rev. Microbiol., vol. 21, pp. 285(1967)、Van Niel, C.B., Methods in Enzymology, vol. 23, pp. 3(1971)、Whittenbury, R., Isolation of Anaerobes, No. 5, 241(1971) ] により自然界から分離したものを用いることも可能である。特に光栄養細菌は、糞尿の処理廃水等の廃液中に豊富に存在するため、かかる廃液から分離するのが、経済面からも、環境保全の観点からも好ましい。

【0012】 なお、種々の寄託機関に寄託された光栄養細菌を入手可能な限りにおいて用いることができる。具体的には、微研菌寄第878号 (FERM P-878) として工業技術院微生物工業研究所に寄託されている Rhodospiril-

*lum rubrum*、同じく*Rhodopseudomonas capsulatus* (FERM P-879)、同じく*Chromatium vinosum* (FERM P-890) 等を用いることができる。

【0013】当該光栄養細菌は、後述の担体に対し、容量比で100～1000に対して1程度の割合で添加するのが好ましい。担体は、光栄養細菌を固定するために、本発明水域環境改善用塗料に添加することが必要である。担体としては、光栄養細菌の固定化率が高いという点より、多孔質粒子が好ましく、より具体的には、パーライト、バーミキュライト、珪藻土、活性炭、多孔質セラミックス等が好ましく、上記多孔質粒子の他、内部に固定化光栄養細菌を含む担体を充填したポリビニル製のチューブや、アルギン酸ナトリウム及び／又はアルギン酸カルシウム等の含水ゲル状担体をも好ましい担体として用いることができる。

【0014】かかる担体は、後述するバインダー100重量部に対して1～1000重量部、好ましくは10～300重量部程度添加するのが好ましい。担体の添加量がこれよりも少ない場合は光栄養細菌の生育密度が低く、逆に多すぎる場合は、本発明塗料による塗膜の強度が低下する。なお、上記担体と光栄養細菌を塗料に含ませるのみでは、光栄養細菌の活動自体がほとんど見られず、光栄養細菌を水質浄化成分として添加することによる所期の効果が現われ難い。よって、本発明水域環境改善用塗料中に当該光栄養細菌の栄養成分を包含させる必要がある。かかる栄養成分としては、光栄養細菌を培養する際に通常培養培地に添加する公知の成分、例えば、低級脂肪酸等を挙げることができるが、火山灰性土壤地帯に豊富に存在するくろぼくを当該栄養成分ならびに光栄養細菌の増殖環境域として用いることが可能であり、かつ好ましい。栄養成分の本発明水域環境改善用塗料中への添加量は、用いる栄養成分の種類に応じて適宜決定される。例えば、くろぼくを用いる場合は、後述のバインダー100重量部に対して1～1000重量部である。

【0015】上記の光栄養細菌、担体、及び当該光栄養細菌の栄養成分を塗料化するためのバインダーを本発明水域環境改善用塗料に含有させる必要がある。かかるバインダーとしては、例えばアクリルエマルジョン、ウレタンエマルジョン、又は通常バインダーとして用いられるエポキシ樹脂のように乾燥若しくは化合的架橋硬化によって耐水性の塗膜を形成可能なものであれば特に限定されずに用いることができる。ただし、作業性、性能、及び価格等を鑑みればアクリルエマルジョンを好ましいものとして採用することができる。

【0016】さらに、バインダー中に光合成細菌、担体、及び当該光合成細菌の栄養成分に加えて、本発明塗料を塗布した人工構築物への藻類又は水生植物の自然着生を待たずに、当該人工構築物に早期に着生させるために、予め、藻類又は水生植物の胞子及び／又は静止細胞を添加することができる。ここで用いられる藻類又は

水生植物の種類は、人工構築物を用いる環境、例えは海水であるか淡水であるか等に応じて選択され、その限りにおいて特に限定されるものではない。より具体的には、アオノリ属に代表されるアオサ科、クロレラ属に代表されるオオキスチス科等を含む緑藻類；マツモに代表されるナガマツモ科モヅクに代表されるモヅク科、ハバノリに代表されるカヤモノリ科、マコンブ、トロロコンブ、アラメ、カジメ等に代表されるコンブ科、ワカメ属と代表されるアイスワカメ科、ヒジキ、アカモク等に代表されるホングワラ科等を含む褐藻類；アサクサノリ、スサビノリ等に代表されるフシケノリ科、マフノリ等に代表されるフノリ科、トサカノリ等に代表されるミリン科、マクリ等に代表されるフジマツモ科、オゴノリ等に代表されるオゴノリ科等を含む紅藻類等広く用いることができる。さらに、これらの胞子又は遊走子の添加量は、当該胞子等の種類や企図する生育量に応じて、それらの性質上可能な限りにおいて自由に選択可能である。

【0017】本発明水域環境改善用塗料への適用にあたっては、上記藻類又は水生植物の胞子及び／又は静止細胞体をバインダー中に含ませ拡散させることが必要である。かかる胞子及び／又は静止細胞体は、自然界のものを採取して用いることもできるし市販品を用いることもできる。本発明水域環境改善用塗料は、上記の光栄養細菌、担体、及び栄養成分、そして必要に応じて胞子等をバインダーに配合することで調製することができる。

【0018】調製後、直ちに本発明塗料を使用する場合には、上記成分を混合して、これを塗装に適する粘度の液として用いることができる。例えば、光栄養細菌を含む水と担体、胞子等、及び栄養成分を含む水溶液若しくは粉体を混合した後、液体アクリルエマルジョンを少量ずつ攪拌下に加え均一化したものを本発明塗料としてそのまま用いることができる。なお、かかる場合、具体的塗装の方法に応じて増粘が必要な場合には、通常公知の増粘剤、例えばポリビニルアルコールやカルボキシメチルセルロース等を添加することもできる。

【0019】一方、調製後相当期間貯蔵する必要のある場合には、光栄養細菌とその栄養成分を水の存在下に共存させると、当該栄養成分が光栄養細菌によって消費されてしまう故、光栄養細菌と、他の成分とは、予め分離しておく必要があり、塗装の際に両者を混合するのが好ましい。また、胞子等もその生存に適した状態で保存する必要があるので、たとえばアクリルエマルジョン中に24時間以上共存させることは、好ましくなく、上記光栄養細菌と同様に塗装の際に混合するのが好ましい。

【0020】なお、担体及び栄養成分は、例えばアクリルエマルジョン中に予め配合しても長期間保存することが可能である。さらに、本発明水域環境改善用塗料には、上記成分の他に、例えばのこぎり屑、パーク屑等の多孔質有機物や分散剤を添加することもできる。叙上のごとくして得た本発明水域環境改善用塗料を水槽に接触

する対象物の表面に塗布し又は吹き付けることによって水域環境改善用資材を製造することが可能である。

【0021】ここで、水圏とは、地球の表面上、水でおわわれている部分をいい、海、河川、湖沼等を含むものとする。水圏に接触する対象物とは、例えば護岸用や消波用として用いられるテトラポット等の資材や人工魚礁に用いられる資材等の人工構築物、並びに自然界に存在する岩石、砂礫や、シイタケ等の担子菌類の栽培に原木として用いられたクヌギ、コナラ、ブナ等の木材若しくは間伐材等に広く用いることができる。

【0022】本発明水域環境改善用塗料の上記の資材上に塗布又は吹き付けの方法としては、対象となる資材の種類、形状、数量によってはけ塗り法、ローラー法、スプレー法等を用いることができる。なお、資材への塗布回数は、1回でも可能であるが、2ないし3回行うのが、乾燥時間を早め、かつ塗膜強度を上げ得るという点で好ましい。すなわち、一度に厚塗りをすると乾燥し難く、かつ生成膜も脆くなる傾向にある。逆に薄すぎるとコンクリートのアルカリ浸出防止効果や表面の生物学的活性化が劣る傾向にある。後の塗膜の厚みとしては30~500 μm程度、好ましくは、50~150 μm程度が好ましい。また、塗装前に資材の表面を洗浄・乾燥するのが、剥離等塗装不良を防ぐという意味で好ましい。なお、かかる洗浄・乾燥は通常公知の方法で行なうことができる。

【0023】このようにして製造された水域環境改善用資材を、水域の環境の改善を企図する水域において所望の形態に構築する。なお、水中での構築作業実施時期は、本発明水域環境改善用資材上での生育を企図する藻類又は水生植物の種類によって異なる。例えば、特定の海藻の生育を企図して本発明水域環境改善用資材を海中に施工・設置する場合には、当該海藻の遊走子の放出時期を考慮して冬季に施工・設置するのが好ましい。

【0024】ところで、光栄養細菌を水質浄化成分として含ませることで、藻類又は水生植物の資材上での生育が促進されるのは、光栄養細菌自身が分泌するビタミンB<sub>12</sub>、アミノ酸、核酸類等がかかる藻類等の生長に極めて好影響を与えるためであると考えられる。さらに、一般に光栄養細菌の有するpH低下作用により、コンクリート資材より浸出するアルカリ成分を中和する作用を有するためとも考えられる。

#### 【0025】

【実施例】以下、実施例を挙げ、本発明についてさらに具体的に説明する。

#### 【0026】

##### 【実施例1】 本発明水域環境改善用塗料の調製

(1) 内容積1m<sup>3</sup>の攪拌槽付混合槽に水道水250kgを入れ、これに分散剤としてポイズ530(花王(株))を3kg加え、担体として未焼成の珪藻土粉末100kgを少量ずつ加えて分散させた。次に光栄養細菌 *Rhodopseudomonas* ca

10

20

30

40

50

*psulatus* (本菌株は、工業技術院微生物工業研究所に微生物研菌寄第879号(PEPM P-879)として寄託されている。) を含む水50l、くろぼく10kgを加え分散させた後、アクリルエマルジョンXA-3634A( 東亜ペイント(株)製、固型分50%, pH=5)を少量ずつ、計200kg 加えて均一化させた。さらにこれに、10%アンモニア水300gと増粘剤としてカセローズCMC(四国化成工業(株)製)1.5kgを加え、更に30分間攪拌・混合した。そして、これを80メッシュの金網でろ過し、本発明水域環境改善用塗料610kgを得た。

【0027】かかる塗料の分析値は、固型分:35% 粘度:1050cps(25°C)pH:7.5 であった。

(2) 前記本実施例(1)において、アクリルエマルジョンXA-3634Aと共に、人工培養により得られた緑藻である*Chlorella vulgaris*の胞子を担体に対して0.01重量%加えて、本発明水域環境改善用塗料を調製した。

(3) 前記本実施例(1)において、アクリルエマルジョンXA-3634Aと共に人工培養により得られたアサクサノリの遊走子を担体に対して0.01重量%加えて、本発明水域環境改善用塗料を調製した。

#### 【0028】

##### 【実施例2】 水域環境改善用資材の構築

(1) 実施例1(1)で得られた本発明水域環境改善用塗料を予め希塩酸で洗浄し乾燥したコンクリート製の人工魚礁にスプレーを用いてその表面に塗布し、この操作を3回繰返し魚礁の表面積1m<sup>2</sup> 当り300gの塗料を使用した(厚さ約90 μm)。そして対照として用いた当該塗料を塗布しない人工魚礁と、自然界に多種類存在する緑藻類の付着生長の結果を比較した。

【0029】その結果、処理区のものは拡大鏡で観察したところ、5週間後には1cm<sup>2</sup> 当り10<sup>7</sup> ~10<sup>8</sup> 細胞の緑藻が認められたが、対照区では未だその付着・増殖は認められなかった。さらに1ヶ月経過後処理区のものは表層域が緑藻で覆いつくされたが、対照区の表層には、何も着生していないかった。

(2) 実施例1(2)で得られた本発明水域環境改善用塗料を予め希塩酸で洗浄し、乾燥したコンクリート製の人工魚礁にスプレーを用いてその表面に塗布し、この操作を3回繰返し魚礁の表面積1m<sup>2</sup> 当り300gの塗料を使用した(厚さ約90 μm)。そして対照として用いた当該塗料を塗布しない人工魚礁と、藻類の不着生長の結果を比較した。

【0030】その結果、処理区のものは拡大鏡で観察したところ、3週間後には、1cm<sup>2</sup> 当り10<sup>8</sup> 細胞の緑藻が認められたが、対照区には、未だその付着は認められなかった。さらに1ヶ月経過後の処理区には、表層域がすべて緑藻で覆いつくされ、表層が緑藻で盛り上がり上がっていることが観察されたものの、対照区の表層には、何も着生していないかった。なお、着生した緑藻の大部分は、*Chlorella vulgaris*であった。

(3) 実施例1 (3) で得られた本発明水域環境改善用塗料を予め希塩酸で洗浄し、乾燥したコンクリート製の人工魚礁にスプレーを用いてその表面に塗布し、この操作を3回繰返し魚礁の表面積1m<sup>2</sup> 当り300gの塗料を使用した(厚さ約90μm)。そして対照として用いた当該塗料を塗布しない人工魚礁と、藻類の付着生長の結果を比較した。

【0031】本実施例は遊走子の放出時期である冬期に開始されたが、対照の無処理区のものはアサクサノリの

増殖が全く認められなかつたのに対し、処理区のものは人工魚礁の表層全体にわたって15cm位まで生長していたのが認められた。

【0032】

【発明の効果】本発明により、水圈に接触する対象物の表面を改質して、藻類又は水生植物を短期間に当該対象物に付着させ、かかる藻類等の働きにより魚貝類の繁殖及び水質の浄化を可能にする塗料の提供が可能となつた。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

C 0 9 D 5/00

識別記号

府内整理番号

P P C

6904-4 J

F I

技術表示箇所